

業界初*1、ガラスモールド工法によるマイクロ化学チップの量産化技術を開発

パナソニック株式会社(以下、パナソニック)とマイクロ化学技研株式会社(以下、マイクロ化学技研)は、マイクロ化学チップ*2(マイクロ流路チップ)のガラスモールド工法による量産化技術を共同開発しました。この技術は従来のガラスエッチング工法と比べ、大量生産が可能になると同時に、低コスト化(約1/10)及び高精度化(約10倍)を実現します。本チップは医療・バイオ・環境(水質・空気)などのセンシング/分析用のデバイスとして、2019年度内に試作受注を開始し、2020年度以降の量産化を目指します。

なお、11月19日～21日にアクトシティ浜松(静岡県浜松市)で開催される化学とマイクロ・ナノシステム学会第40回研究会(Cheminas40)において、マイクロ化学技研より本チップの発表および出展をいたします。

■ 効果

従来のガラス製マイクロ化学チップは、エッチングや機械加工で製作していたため、量産性やコスト、精度に課題があり、普及が困難でした。今回、マイクロ化学技研のマイクロ化学チップ設計技術に、パナソニックが保有するガラスモールド技術を組み合わせることで、大量生産および低コスト化を実現し、ガラス製マイクロ化学チップのディスプレイ使用が可能になります。さらに高精度化の実現で、機器やシステムのパーツとしての組み込みを容易にします。

■ 適用先

ガラス製マイクロ化学チップの耐環境性、耐薬品性などの特長を活かし、室外や厳しい環境下における分析や検査等のディスプレイ検出デバイスとして、環境センシングや血液検査、製薬用の装置への適用を目指します。

■ 特長

本開発によるマイクロ化学チップは、以下の特長を有します。

1. 最大φ50mmまでのチップ化が可能
2. 月産で数万枚までの量産に対応可能
3. ミクロンオーダーの形状精度で製作が可能

■ 技術

本開発は、以下の技術により実現しています。

- (1) ガラスモールド工法に最適化したマイクロ化学チップの設計技術とインターフェース技術
- (2) 超硬素材への微細構造金型加工技術とガラスへ精密転写する微細構造ガラス成形技術
- (3) 微細構造と平板を熱接合してマイクロ化学チップとするデバイス化技術

【試作についてのお問い合わせ先】

マイクロ化学技研株式会社 Email : info@i-mt.co.jp Tel: 044-201-9889

*1: 2019年11月06日現在、パナソニック調べ

*2: マイクロ流路チップとも呼ばれ、幅、深さが数百μmの溝に液体を流すことで、微小な流路内で様々な化学プロセス(混合、反応、抽出、合成、検出)を微量かつ高効率に行えるデバイス

■ 背景と共同開発内容

マイクロ化学技術[1]に使用される一般的なガラス製のマイクロ化学チップは、フォトリソグラフィーで流路パターンを形成し、ガラスをエッチングして流路を作製した後に、導入穴加工済のカバーガラスを貼り合わせる工程で製造します。この分野の創生期より、マイクロ化学技研はガラス製マイクロ化学チップの企画、設計、製造のパイオニアとして、高水準の製品を提供しております。しかしながら、主に人の手で行われる製造には熟練技術が必要であることに加え、製造工程に2~3ヶ月程の時間を要していました。そのため1枚当たりの製造時間とコストがハードルとなり、汎用化、産業実装化が実現されておらず、主に基礎研究用の使用用途に限られていました。

一方、パナソニックが1980年代から開発・製造を行ってきたガラスモールド技術(型加工技術、離型膜技術、成形技術)[2]は、光学デバイスの世界最高水準の製品化に貢献しており、様々な光学機器やコンパクトカメラ、一眼デジタルカメラ用のレンズに用いられています。このガラスモールド技術とマイクロ化学技研の設計技術を掛け合わせ、量産に適した寸法、精度、コストを考慮した微細構造の金型加工技術、成形技術、接合技術の研究を行い、マイクロ化学チップの量産化技術の開発に成功しました。従来製法と比較して、コストを1/10程度まで削減できるとともに、10倍以上の精度が向上したガラス製マイクロ化学チップを、半分以下の納期で供給することが可能になります。

■ 実用化への展開

今回のガラスモールド技術によるマイクロ化学チップ[3]の量産化技術開発により、ガラス製マイクロ化学チップは室外や厳しい環境下における分析、検査等のディスプレイ検出デバイスや、血液検査装置のディスプレイチップとして利用が広がります。

■ 会社概要

パナソニック株式会社

[社名] パナソニック株式会社
[創業] 1918年3月7日
[本社] 大阪府門真市大字門真1006番地
[URL] <https://www.panasonic.com/jp/home.html>

マイクロ化学技研株式会社(IMT)

IMTは、2001年に東京大学と(財)神奈川科学技術アカデミー(現神奈川県立産業技術総合研究所)発のベンチャー企業として設立した、マイクロ化学チップ技術(マイクロフルィディクス)のパイオニア企業です。マイクロ化学チップ、その周辺機器及びシステム機器の製造・販売を行っています。

[社名] マイクロ化学技研株式会社(IMT)
[代表者] 田中 勇次(たなか ゆうじ)
[資本金] 1億円
[設立] 2001年5月1日
[本社] 神奈川県川崎市幸区新川崎7-7 新川崎・創造のもり内 AIRBIC A-19
[URL] <https://www.i-mt.co.jp/>

<本件に関するお問合せは下記までお願い致します>

マイクロ化学技研株式会社

TEL: 044-201-9889 E-mail: info@i-mt.co.jp

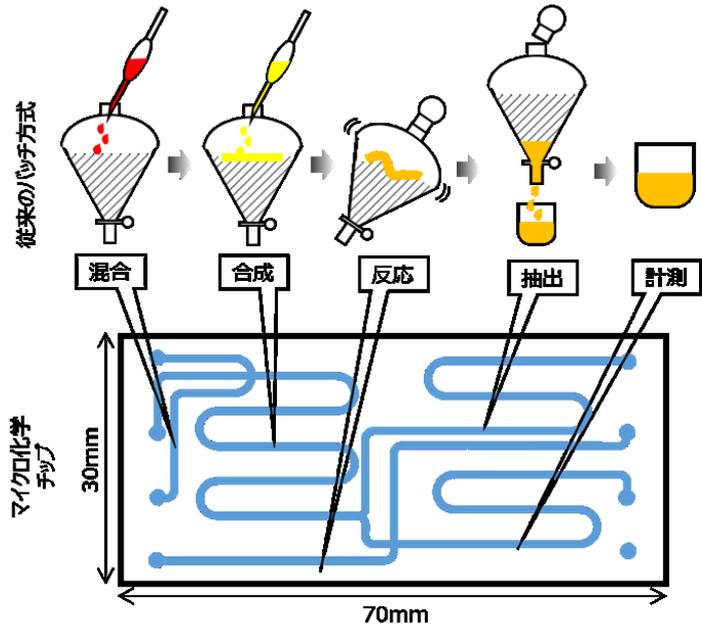
【用語の説明】

[1] マイクロ化学技術

数センチ角の基板(マイクロ化学チップ)上に作成された数十～数百 μm の流路内で、混合・反応・分離・抽出・合成・検出などの化学プロセスを集積化する技術です。

今まで実験室や工場で行われてきた化学プロセスをマイクロ化学チップの流路内の微小区間で自由に集積化することで、エネルギーや空間をはるかに効率よく利用することが可能となり、今後の化学技術の進化に大きく貢献するものと期待されています。

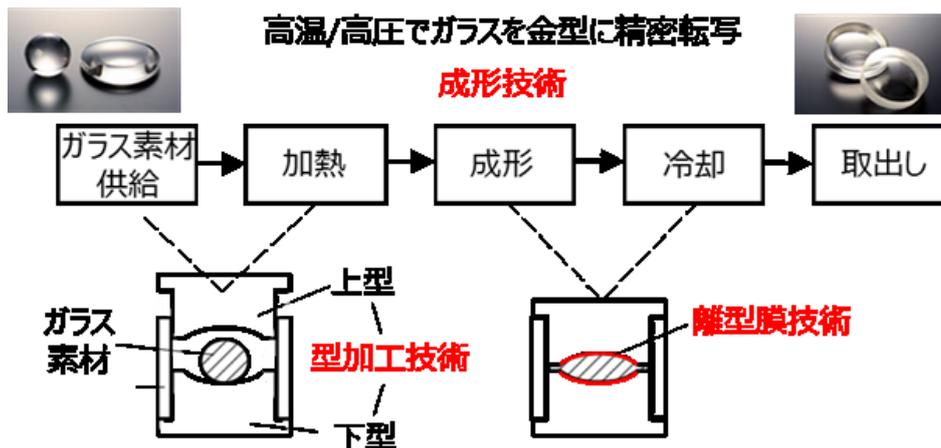
この微小区間での化学プロセス集積化技術(マイクロ化学技術)は、東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻 北森研究室と(財)神奈川科学技術アカデミー(現 神奈川県立産業技術総合研究所) 北森「インテグレートッド・ケミストリー」プロジェクトの研究開発成果として確立されました。



- ・従来の容器を用いたバッチ方式では分析時間は3時間
- ・マイクロ化学チップではすべての工程をチップ内で処理可能
→分析時間は1/200の50秒(環境分析の例)

マイクロ化学技術のイメージ

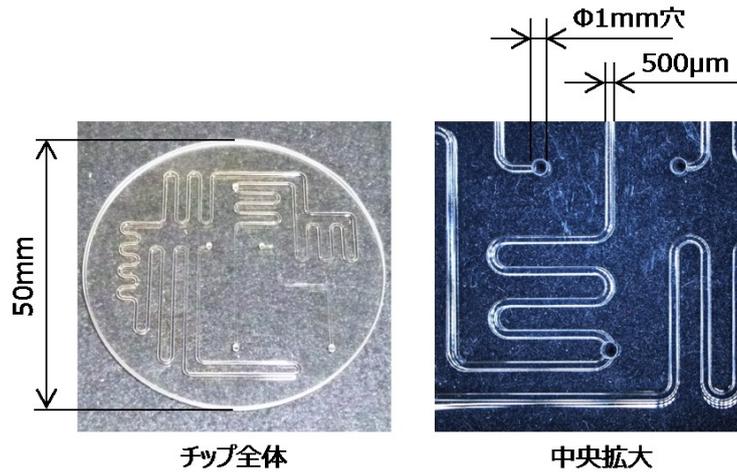
[2] ガラスモールド技術(型加工技術、離型膜技術、成形技術)



- ・高温高圧に耐える超硬素材をサブミクロンオーダーで加工する型加工技術
- ・高温状態で金型とガラスを溶着させない離型膜技術
- ・ガラスをサブミクロンオーダーで金型に転写させる成形技術

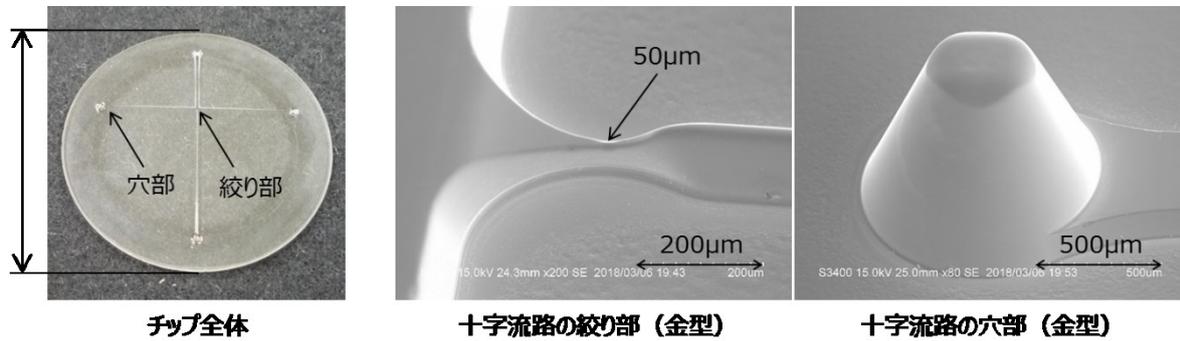
[3] ガラスモールド技術によるマイクロ化学チップの応用例

・応用例1: 水質検査用



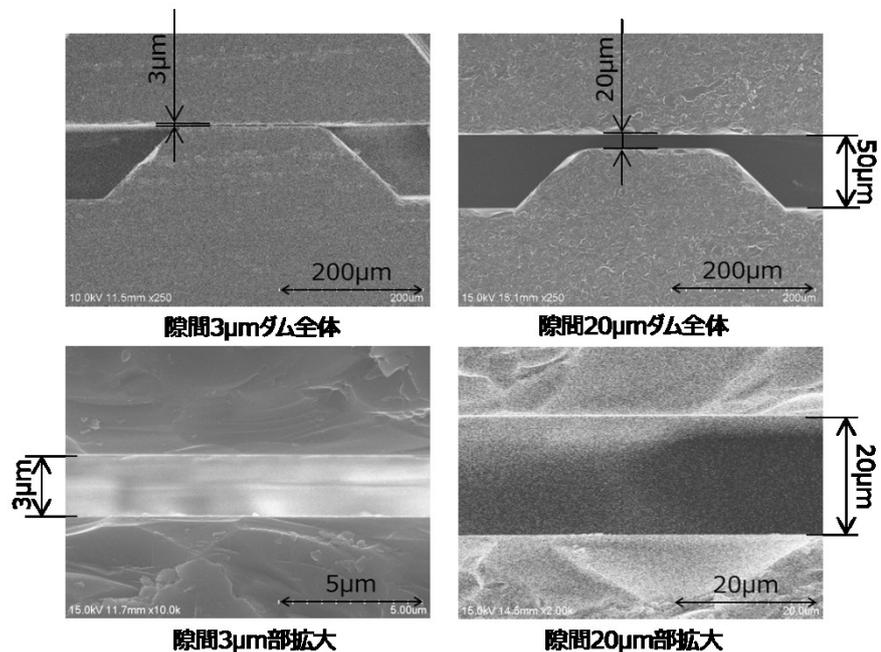
- ・φ50mmのガラス平板に幅500µm、深さ200µmの流路を形成
- ・流路に貫通穴を加工後、流路とガラス平板を接合してチップ化

・応用例2: 汎用品流路



- ・φ40mmのガラス平板に幅50~200µm、深さ50~100µmの流路を形成
- ・幅と深さが異なる流路を3次元的に滑らかにつないで絞り部を形成
- ・深さ0.7mmの導入穴、排出穴を流路と同時に形成することで流路と穴の位置ずれなし

・応用例3: 遺伝子検査用



- ・幅200µm、深さ50µmの流路内に深さ3µmや20µmのダム構造を形成